

(4) アレー強震記録データベース (SMARD) の開発

京都大学 正会員 杉戸真太・亀田弘行
高田機工 正会員 高山聡

1. はじめに

近年、民間を含む各研究機関において、水平方向に数点、およびその鉛直方向に数点地震計を配置した、いわゆる、三次元アレー観測が行なわれるようになり、これらによる地震動データが蓄積されつつある。しかし、各研究機関が互いに、他の研究機関のデータを利用することは稀で、得られたデータを1、2の目的に利用するのみか、あるいは、一次処理したままの状態で見まわっているのが実情であり、貴重なデータが有効に十分利用されているとは言えない。このようなことがおこる理由としては、

- (1) 観測システム設置に膨大な費用が使われ、さらにデータの整理・編集に多大な労力を要するため、簡単に第三者に提供できない
- (2) 第三者が研究目的に利用する場合にそのデータの出典を論文等で引用する必要があるが、当該機関が引用できるような論文・報告等に発表するまでに時間を要する
- (3) 民間の研究機関が大半であるために、相互の働きかけが難しい、等が挙げられる。

上記の問題点を克服し、データを共有して、共同利用することによって得られる利点は計り知れない。たとえば、一研究機関で、一つの地震により一観測点でのデータしか得られなかったものが、データを共有することによって、一挙に地震について、数多くの観測点での同時記録が得られることになり、規模の大きなアレー観測網を持ったことになる。このような理由から、各研究機関にデータベース化の意義を強く働きかけ、このような三次元アレーデータを有効に利用するための、データベースの開発を目指した。現在、この企画に16の研究機関が賛同され、その結果、多くの地震動データを蓄積することができた。個々のデータは原則として論文・報告等で既発表のものとし、利用においては必ずそれらを引用することを条件としている。表1に各研究機関提供の地震動アレー観測記録を示した。23観測地点2399成分が集められている。

本研究では、これらの地震動記録とそれに関する種々の工学的情報をとりまとめ、データベースSMARD (Strong Motion Array Records Database) の開発を試みたが、それには耐震工学データベースシステム (SERM- II) ¹⁾ のデータ処理システムを用いた。

2. アレー観測記録データベースの備えるべき条件

上記1. で述べた目的に合致したデータベースとするため、とくに以下の点について効果的なデータ整理・制御法を取り入れることとした。

- (1) 各観測システムの絶対位置と設置されている地震計の三次元的な位置関係、および地震動観測の成分に関する情報が観測点に関する情報として過不足なく組込まれ、種々の検索様式に十分対応できること。
- (2) 各観測システムにおける地盤構造の情報が詳細に数値化され、統一された書式で書かれていること。
- (3) 各記録の記録開始絶対時刻が明らかなものは、検索データに組込まれていること。
- (4) 各記録に共通のバンドパスフィルターがかけられ、周波数域が全ての記録で一定であること。

上記(1)は、このような各研究機関のデータを集積する場合に特に重要な要件である。図-1に、観測システムにおける地震計の相互の位置関係を簡潔に表すために必要なパラメータを示した。上記(2)は、地震動の局所的な変化や三次元的な地盤挙動と地盤構造との関係の解明等、アレー観測の第一の目的のために不可欠な情報である。これらの集積により、地盤震動の不確定性の定量的評価、地震動の三次元的な空間相関の特性評価等、さらに工学的に解明すべき課題の研究に利用できることになる。上記(3)、(4)もこれらの解析を行ううえで必要な条件である。

3. SMARDのデータ構成

SMARDのデータ構成は下記の独立した5分類のテーブルから成る。

- (1) 発生地震テーブル(発生地震についての情報を含む)
- (2) 強震計テーブル(強震計についての情報を含む)
- (3) 観測点テーブル(観測点についての情報を含む)
- (4) 強震記録テーブル(強震記録についての情報を含む)
- (5) 強震記録データ(時刻歴の波形及び、関連するコメント)

上記(1)、(3)、(4)のテーブルに納められるデータ情報を表2~4に示す。またそれらの具体的なデータの例を表5~7に示す。(5)については、時刻歴の波形についての情報を含んだheading dataを表8に示す。

4. データアクセス構成

図2に、各テーブル間の関係を示した。これら5つのデータ群に関係をもたせるため、なんらかの変数(キーカラム)を共有させて、データ間の結合をはかっている。この変数によってデータ間の検索が可能になる。

おわりに

わが国における耐震工学に大きな貢献をしてきた強震記録の大部分は、運輸省港湾技術研究所および建設省土木研究所より報告書の形で公表されているものである。これらの記録を研究目的に利用する場合、ときには必要に応じてデータを磁気テープで借りられるため強震記録が研究に比較的有効に利用されていると言える。しかしながら、今後益々データが増大することを考えると、このようなある研究期間の好意のみに依存したシステムでは、わが国の耐震工学の推進上支障をきたすことは明らかである。とくにここで対象としている同時強震記録の大部分は、個々の民間の研究期間で管理され、これらのデータの相互利用に関しては一般的な規約や習慣が全くないのが現状である。ここで目指したような各研究機関共有の同時記録データベースシステムが開発されれば、担当者全員にとって貴重なものとなるだけでなく、このようなデータベース開発に他の研究機関も今後賛同することにより基礎データの交換・公表の機運がさらに盛りあがることが大いに期待される。

謝辞：アレー観測記録のデータベース化の意義に賛同し、データを提供して頂きました表1の各機関の関係各位に対し、深く感謝の意を表します。

参考文献1) 恒川・亀田・杉戸・後藤：関係データベース管理システムを用いた耐震工学のためのデータベースシステム(SERM-II)の開発, 京大耐震研究報告, NO.85-1

表1 各研究機関提供のアレー観測記録

| CODEST | 研究機関名 | 地盤計数 | 地盤数 | 成分数 | 基準における地盤計数位置 (m) | | 最大加速度 (g ± 1) | | |
|--------|---------------|------|-----|------|------------------|------------|---------------|-------|------|
| | | | | | 基準における地盤計数位置 (m) | S波速度 (m/s) | 地表 | 基準 | |
| 1 | 東京電力技術研究所 | 3 | 3 | 21 | -180.0 | 739.0 | 507.1 | 144.2 | |
| 2 | 竹中工務店技術研究所 | 6 | 3 | 42 | -153.2 | 470.0 | 77.2 | 20.1 | |
| 3 | 鹿島建設土木設計本部 | (a) | 2 | 2 | 10 | -27.0 | 380.0 | 69.8 | 21.1 |
| | | (b) | 6 | 6 | 76 | -100.0 | 500.0 | 57.3 | 10.6 |
| 4 | 大林組技術研究所 | 2 | 6 | 24 | -22.0 | 460.0 | 97.6 | 21.0 | |
| 5 | 鹿島建設技術開発部 | 2 | 3 | 18 | -50.3 | 330.0 | 8.4 | 1.8 | |
| 6 | 東京ガス技術研究所 | 2 | 2 | 12 | -33.1 | 1664.0 | 47.0 | 21.0 | |
| 7 | 東京都水道局・日本シールド | 3 | 8 | 81 | -50.0 | 210.0 | 44.0 | 14.8 | |
| 8 | 久保田鉄鋼管研究部 | 2 | 3 | 8 | -44.8 | 470.0 | 85.1 | 59.7 | |
| 9 | 大成建設土木設計部 | (a) | 2 | 2 | 12 | -36.0 | 285.0 | 87.1 | 17.1 |
| | | (b) | 2 | 2 | 8 | -14.1 | 400.0 | 64.1 | 23.7 |
| | | (c) | 2 | 2 | 12 | -56.0 | 860.0 | 23.1 | 17.7 |
| 10 | 清水建設大崎研究室 | 2 | 8 | 54 | -30.0 | 400.0 | 113.5 | 38.4 | |
| 11 | 中部電力技術研究所 | A点 | 3 | 3 | 17 | -100.0 | 620.0 | 20.7 | 13.1 |
| | | B点 | 4 | 4 | 48 | -72.0 | 610.0 | 32.8 | 11.3 |
| 12 | 日本鋼管中央研究所 | (a) | 2 | 2 | 8 | -80.0 | 480.0 | 23.4 | 11.5 |
| | | (b) | 3 | 4 | 42 | -50.0 | 280.0 | 91.9 | 33.2 |
| 13 | 興村組技術研究所 | A点 | 5 | 1 | 15 | -150.0 | 460.0 | 21.5 | 7.8 |
| | | B点 | 2 | 1 | 8 | -50.0 | 480.0 | 18.2 | 5.9 |
| 14 | 東大生研・片山研究室 | 24 | 24 | 1728 | -40.0 | 420.0 | 92.0 | 17.8 | |
| 15 | 東京都南多摩新都市開発本部 | (a) | 2 | 17 | 68 | -21.7 | 630.0 | 80.0 | 19.5 |
| | | (b) | 2 | 13 | 78 | -30.3 | 350.0 | 70.8 | 35.8 |
| 16 | 熊谷組 | 4 | 7 | 84 | -54.0 | 700.0 | 39.8 | 9.0 | |

表2 地震テーブルの変数

| 記号 | 意味 |
|------------------|-----------|
| NEQ | 地震番号 |
| NAMEEQ | 地震名 |
| NYEQ | 発生日 |
| NMONEQ | 月 |
| NDAYEQ | 日 |
| NHREQ | 時 |
| NMINEQ | 分 |
| NSBCEQ | 秒 |
| LONGEQ (1) ~ (3) | 震央位置経度 |
| LATEQ (1) ~ (3) | 震央位置緯度 |
| FMAGEQ | マグニチュード |
| DEPEQ | 震源深さ (km) |

表3 強震記録テーブルの変数

| 記号 | 意味 |
|--------|---------------|
| NRECSM | 強震記録番号 |
| NST | 観測地点番号 |
| NOAST | 観測点番号 |
| NSUBST | 補助番号 |
| NEQ | 地震番号 |
| COMSM | 成分名 |
| DISTSM | 震央距離 (km) |
| FMAGEQ | マグニチュード |
| DEPEQ | 震源深さ (km) |
| AMAXSM | 最大加速度 (g ± 1) |
| VMAXSM | 最大速度 (cm/s) |
| DMAXSM | 最大変位 (cm) |
| NSG | 強震計番号 |
| IFILSM | 補正フィルター名 |

表4 観測点テーブルの変数

| 記号 | 意味 |
|-----------------|---------|
| NST | 観測地点番号 |
| NREGST | 観測地点番号 |
| NAMEST | 観測地点名 |
| LONST (1) ~ (3) | 観測地点経度 |
| LATST (1) ~ (3) | 観測地点緯度 |
| NARRST | 平面アレー点 |
| ICDST | 研究機関コード |
| ORGST | 研究機関名 |

地盤データ (末尾AST)

| 記号 | 意味 |
|--------|-----------------------------|
| NOLAST | 層番号 |
| NMFAST | 土質名 |
| UPFAST | 各層の上層部の高さ (m) |
| HFAST | 層厚 (m) |
| BCAST | N値 |
| VCAST | S波速度 (m/s) |
| VFAST | P波速度 (m/s) |
| GAST | 剛性率 (kg/cm ²) |
| ROUAST | 単位体積重量 (g/cm ³) |

各アレー点におけるデータ (末尾の変数 AST)

| 記号 | 意味 |
|-------------|---------------------|
| NOAST | 観測点番号 |
| RAST | 原点からの距離 (m) |
| THEAST | Nからの角度 (度) |
| NSGAST | 地盤計数観測点 |
| NCOAST | 成分数 |
| NYAST | 観測開始年 |
| NMONEAST | 月 |
| NDAYAST | 日 |
| NSCAST | 地震種別 |
| SNAST | S _n |
| DPAST | D _p (m) |
| IDAAST | 地盤データがその地点で測定されたか否か |
| COMAST | 借用した地盤パラメータ |
| LVAST | 地盤情報レベル |
| LAYAST | 地盤の層数 |
| ELVAST | 絶対高度 (m) |
| NARRAY = 1の | |
| PLIAST | 点との傾斜差 (m) |

地震計設置位置での地盤データ (変数の末尾SAST)

| 記号 | 意味 |
|--------|-----------------------------|
| NSUBST | 補助番号 |
| NSFAST | 土質名 |
| DPFAST | 設置深さ (m) |
| NFAST | N値 |
| VSSAST | S波速度 (m/s) |
| VPSAST | P波速度 (m/s) |
| RSAST | 単位体積重量 (g/cm ³) |
| NYSAST | 地盤計数観測年 |
| MOSAST | 月 |
| NDSAST | 日 |
| NCSAST | 成分数 |
| COSAST | 成分名 |

表5 地震テーブルの内容

| NEQ | NAMEEQ | NYEQ | NMONEQ | NMINEQ | NSBCEQ | LONGEQ | LATEQ | FMAGEQ | DEPEQ | | | | | | | |
|-----|-----------------------------|------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|----|----|----|----|---|---------|--------|
| 1 | IBARAKI,SOUTH-WEST | 1974 | 8 | 4 | 3 | 16 | 35 | 139 | 55 | 0 | 36 | 1 | 0 | 5 | 8 | 59.00 |
| 2 | CHIBA,CENTER | 1975 | 12 | 15 | 9 | 54 | 0 | 140 | 8 | 0 | 35 | 32 | 0 | 4 | 6 | 70.00 |
| 3 | TOKYO BAY,NORTH | 1976 | 5 | 13 | 0 | 0 | 0 | 139 | 42 | 0 | 35 | 41 | 0 | 4 | 2 | 40.00 |
| 4 | SAITAMA,EAST | 1976 | 6 | 4 | 23 | 1 | 21 | 139 | 40 | 0 | 34 | 1 | 0 | 4 | 8 | 70.00 |
| 5 | YAMANASHI,EAST | 1976 | 6 | 16 | 7 | 36 | 20 | 139 | 0 | 0 | 35 | 30 | 0 | 5 | 5 | 20.00 |
| 6 | 1978 IZU-OSHIMA KINKAI | 1978 | 1 | 14 | 12 | 24 | 39 | 139 | 15 | 0 | 34 | 46 | 0 | 7 | 0 | 0.00 |
| 7 | AGORI,EAST COAST | 1978 | 5 | 16 | 17 | 23 | 58 | 141 | 27 | 0 | 40 | 56 | 0 | 5 | 8 | 10.00 |
| 8 | 1978 HIYAGAKIEN-OKI | 1978 | 6 | 12 | 17 | 14 | 25 | 142 | 10 | 0 | 38 | 9 | 0 | 7 | 4 | 40.00 |
| 9 | MIYAGI,OFF-SHORE | 1978 | 6 | 14 | 20 | 34 | 49 | 143 | 29 | 0 | 38 | 21 | 0 | 6 | 5 | 40.00 |
| 10 | IZU PENN. | 1980 | 6 | 29 | 16 | 20 | 8 | 139 | 14 | 0 | 34 | 55 | 0 | 6 | 1 | 10.00 |
| 11 | KANTO,SOUTH-EAST COAST | 1980 | 9 | 25 | 2 | 54 | 23 | 140 | 13 | 0 | 35 | 31 | 0 | 6 | 1 | 80.00 |
| 12 | NORTH TOKOKU-EAST COAST | 1980 | 11 | 27 | 8 | 49 | 3 | 141 | 30 | 0 | 40 | 26 | 0 | 5 | 9 | 90.00 |
| 13 | NORTH TOKOKU-EAST,OFF-SHORE | 1981 | 12 | 2 | 15 | 24 | 45 | 142 | 36 | 0 | 40 | 53 | 0 | 6 | 2 | 60.00 |
| 14 | KANTO,SOUTH-EAST,OFF-SHORE | 1982 | 2 | 21 | 4 | 18 | 24 | 141 | 14 | 0 | 33 | 43 | 0 | 6 | 4 | 40.00 |
| 15 | KANTO,SOUTH-EAST,OFF-SHORE | 1982 | 2 | 23 | 0 | 3 | 14 | 141 | 9 | 0 | 33 | 41 | 0 | 5 | 4 | 50.00 |
| 16 | KANTO,EAST COAST | 1982 | 3 | 7 | 8 | 14 | 36 | 140 | 39 | 0 | 36 | 28 | 0 | 5 | 5 | 60.00 |
| 17 | KANTO,EAST,OFF-SHORE | 1982 | 7 | 23 | 23 | 51 | 141 | 57 | 0 | 36 | 13 | 0 | 7 | 0 | 30.00 | |
| 18 | KANTO,SOUTH,OFF-SHORE | 1982 | 8 | 12 | 13 | 33 | 0 | 139 | 34 | 0 | 34 | 53 | 0 | 5 | 7 | 30.00 |
| 19 | NEAR TORISHIMA | 1982 | 9 | 6 | 10 | 47 | 1 | 140 | 58 | 0 | 29 | 23 | 0 | 7 | 0 | 180.00 |
| 20 | ISE BAY | 1982 | 12 | 20 | 17 | 23 | 52 | 136 | 49 | 0 | 35 | 42 | 0 | 3 | 9 | 20.00 |
| 21 | KANTO,SOUTH | 1983 | 1 | 16 | 21 | 45 | 39 | 140 | 7 | 42 | 35 | 44 | 0 | 4 | 4 | 75.00 |
| 22 | KANTO,SOUTH | 1983 | 2 | 27 | 21 | 14 | 33 | 140 | 9 | 18 | 35 | 58 | 12 | 4 | 0 | 72.00 |
| 23 | CHUBU,SOUTH COAST | 1983 | 3 | 16 | 2 | 27 | 26 | 137 | 37 | 12 | 34 | 46 | 48 | 5 | 7 | 40.00 |
| 24 | KANTO,SOUTH-EAST COAST | 1983 | 5 | 21 | 19 | 46 | 37 | 140 | 24 | 42 | 35 | 17 | 24 | 5 | 0 | 49.00 |
| 25 | BORDER OF KANTO AND CHUBU | 1983 | 8 | 8 | 12 | 47 | 59 | 139 | 1 | 30 | 35 | 6 | 4 | 0 | 22.00 | |
| 26 | KANTO,NORTH | 1983 | 10 | 28 | 10 | 50 | 32 | 140 | 1 | 24 | 36 | 12 | 12 | 5 | 1 | 60.00 |
| 27 | CHUBU,SOUTH COAST | 1983 | 11 | 24 | 10 | 23 | 34 | 137 | 42 | 30 | 34 | 43 | 54 | 5 | 0 | 36.00 |
| 28 | KANTO,EAST COAST | 1983 | 13 | 10 | 11 | 30 | 40 | 140 | 45 | 0 | 40 | 36 | 5 | 3 | 52.00 | |
| 29 | KINKI,SOUTH,OFF-SHORE | 1984 | 1 | 1 | 18 | 3 | 41 | 136 | 50 | 30 | 33 | 37 | 12 | 7 | 3388.00 | |
| 30 | KANTO,EAST,OFF-SHORE | 1984 | 1 | 17 | 10 | 41 | 141 | 14 | 48 | 36 | 26 | 54 | 5 | 6 | 43.00 | |
| 31 | KANTO,EAST,OFF-SHORE | 1984 | 1 | 18 | 0 | 31 | 54 | 116 | 16 | 0 | 34 | 26 | 48 | 9 | 43.00 | |
| 32 | BORDER OF KANTO AND CHUBU | 1984 | 2 | 14 | 1 | 53 | 1 | 139 | 6 | 24 | 35 | 35 | 6 | 5 | 25.00 | |
| 33 | KANTO,NORTH | 1984 | 2 | 21 | 20 | 51 | 52 | 140 | 7 | 42 | 36 | 8 | 0 | 5 | 0 | 79.00 |
| 34 | NEAR TORISHIMA | 1984 | 3 | 6 | 11 | 17 | 20 | 139 | 12 | 18 | 29 | 20 | 24 | 7 | 9452.00 | |
| 35 | KANTO,SOUTH | 1984 | 6 | 26 | 10 | 38 | 58 | 139 | 10 | 42 | 35 | 28 | 12 | 4 | 4 | 22.00 |
| 36 | KANTO,NORTH | 1984 | 6 | 30 | 2 | 48 | 24 | 139 | 11 | 42 | 29 | 30 | 35 | 6 | 5 | 65.00 |
| 37 | CHUBU,CENTER | 1984 | 9 | 14 | 8 | 48 | 49 | 137 | 33 | 56 | 35 | 49 | 18 | 6 | 8 | 2.00 |
| 38 | CHUBU,CENTER | 1984 | 9 | 15 | 7 | 14 | 33 | 137 | 28 | 12 | 35 | 47 | 6 | 6 | 2 | 60.00 |
| 39 | KANTO,SOUTH-EAST,OFF-SHORE | 1984 | 9 | 19 | 2 | 42 | 141 | 33 | 6 | 34 | 3 | 6 | 6 | 6 | 13.00 | |
| 40 | BORDER OF KANTO AND CHUBU | 1984 | 10 | 25 | 0 | 34 | 139 | 8 | 30 | 35 | 29 | 30 | 3 | 4 | 4 | 22.00 |
| 41 | TOKYO BAY | 1984 | 12 | 17 | 23 | 49 | 48 | 140 | 3 | 30 | 35 | 44 | 0 | 4 | 9 | 78.00 |
| 42 | WAKAYAMA,NORTH-EAST | 1985 | 1 | 6 | 0 | 45 | 39 | 135 | 33 | 1 | 34 | 10 | 48 | 5 | 9 | 70.00 |
| 43 | CHIBA,CENTER | 1985 | 1 | 7 | 7 | 8 | 44 | 140 | 6 | 54 | 35 | 32 | 18 | 4 | 7 | 71.00 |
| 44 | KUJIKIRI COAST | 1985 | 1 | 12 | 10 | 38 | 58 | 140 | 28 | 18 | 35 | 26 | 48 | 9 | 48.00 | |
| 45 | NEAR TORISHIMA | 1985 | 4 | 11 | 1 | 26 | 20 | 139 | 17 | 6 | 29 | 57 | 48 | 8 | 6415.00 | |
| 46 | CHIBA,CENTER | 1985 | 6 | 8 | 1 | 29 | 140 | 14 | 35 | 32 | 18 | 4 | 8 | 6 | 40.00 | |
| 47 | CHIBA,NORTH | 1985 | 7 | 15 | 7 | 21 | 49 | 140 | 8 | 24 | 35 | 44 | 30 | 4 | 3 | 74.00 |
| 48 | IBARAKI,SOUTH | 1985 | 10 | 4 | 25 | 52 | 140 | 9 | 30 | 35 | 6 | 6 | 1 | 1 | 0.00 | |
| 49 | SAITAMA,EAST | 1985 | 10 | 17 | 22 | 6 | 29 | 139 | 52 | 30 | 35 | 6 | 4 | 5 | 67.00 | |
| 50 | BOSO PENN.,SOUTH | 1985 | 11 | 6 | 0 | 30 | 50 | 140 | 14 | 24 | 35 | 21 | 18 | | | |

表6 観測点テーブルの内容 (一部)

| NST NREGST | | NAMEST | | LONST | | LATST | | NARRST | | ICDST | | ORGST | | | | |
|------------|--------|-------------|--------|--------|---------|---------|-----------|--------|--------|--------|------------|---------------------|-------|--|--|--|
| 10111002 | | URAWA DIST. | | 139 | 35 | 0 | 35 | 52 | 0 | 1 | 9 | TAISEI CONSTRUCTION | | | | |
| NOAST | RAST | THEAST | NOAST | ICDAST | NOAST | ICDAST | NOAST | ICDAST | NOAST | ICDAST | NOAST | ICDAST | NOAST | | | |
| 1 | 0.00 | 0.00 | 2 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.69 | 33.80 | 0 | ***** | | | | |
| 0 8 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| NOLAST | NMSAST | UPHAST | HAST | BCAST | VSAST | VPAST | GAST | ROUAST | | | | | | | | |
| 1 | 8 | 0.00 | 2.80 | 3.00 | 90.00 | 210.00 | 11.70E 01 | -99.00 | | | | | | | | |
| 2 | 2 | -2.80 | 5.00 | 3.00 | 90.00 | 1550.00 | 11.70E 01 | 1.42 | | | | | | | | |
| 3 | 3 | -7.80 | 2.00 | 7.00 | 145.00 | 1550.00 | 37.50E 01 | 1.75 | | | | | | | | |
| 4 | 32 | -9.80 | 9.60 | 3.00 | 145.00 | 1550.00 | 34.60E 01 | 1.61 | | | | | | | | |
| 5 | 23 | -19.40 | 2.00 | 8.00 | 185.00 | 1170.00 | 61.10E 01 | -99.00 | | | | | | | | |
| 6 | 3 | -21.40 | 3.60 | 50.00 | 240.00 | 1170.00 | 11.10E 02 | 1.82 | | | | | | | | |
| 7 | 2 | -25.00 | 8.80 | 6.00 | 185.00 | 1410.00 | 59.00E 01 | 1.69 | | | | | | | | |
| 8 | 4 | -33.80 | 2.20 | 50.00 | 285.00 | 1800.00 | 17.40E 02 | 2.10 | | | | | | | | |
| NSUBST | RSUBST | DPSAST | DCSAST | VSSAST | VPSAST | RSAST | MSAST | NOAST | COSAST | | | | | | | |
| 1 | 8 | -1.00 | 3.00 | 90.00 | 210.00 | -99.00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | ESN,NSW,UD | | | | |
| 2 | 4 | -36.00 | 50.00 | 285.00 | 1800.00 | 2.10 | 0 | 0 | 0 | 3 | ESN,NSW,UD | | | | | |
| MOSAST | | | | | | | | | | | | | | | | |

表7 強震記録テーブルの内容 (一部)

| NREGSM | NST | NOAST | ICD | COMSM | DISTSM | FMAGED | DEPED | AMAXSM | VMAXSM | QMAXSM | NSG | PLSM | |
|--------|-----|-------|-----|-------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|------|---|
| 22 | 2 | 1 | 1 | 22 | NS | 42.00 | 6.0 | 72.00 | 60.65 | 9.32 | -1.26 | 4 | 1 |
| 23 | 2 | 1 | 1 | 22 | EW | 42.00 | 6.0 | 72.00 | 77.02 | -9.89 | -2.38 | 4 | 1 |
| 24 | 2 | 1 | 1 | 22 | NS | 42.00 | 6.0 | 72.00 | 39.18 | 5.89 | 1.07 | 4 | 1 |
| 25 | 2 | 1 | 1 | 22 | EW | 42.00 | 6.0 | 72.00 | 47.77 | -7.08 | -1.87 | 4 | 1 |
| 26 | 2 | 1 | 1 | 22 | NS | 42.00 | 6.0 | 72.00 | -25.41 | 3.03 | -0.32 | 4 | 1 |
| 27 | 2 | 1 | 1 | 22 | EW | 42.00 | 6.0 | 72.00 | 19.21 | -3.29 | -0.84 | 4 | 1 |
| 28 | 2 | 1 | 1 | 22 | UD | 42.00 | 6.0 | 72.00 | 9.29 | 0.98 | 0.11 | 5 | 1 |
| 29 | 2 | 1 | 1 | 22 | NS | 42.00 | 6.0 | 72.00 | 20.31 | 2.28 | -0.55 | 6 | 1 |
| 30 | 2 | 1 | 1 | 22 | EW | 42.00 | 6.0 | 72.00 | 21.75 | -4.09 | 1.32 | 6 | 1 |
| 31 | 2 | 1 | 1 | 22 | NS | 42.00 | 6.0 | 72.00 | -18.04 | 1.92 | -0.43 | 6 | 1 |
| 32 | 2 | 1 | 1 | 22 | EW | 42.00 | 6.0 | 72.00 | 18.72 | -3.95 | 1.22 | 6 | 1 |
| 33 | 2 | 1 | 1 | 22 | NS | 42.00 | 6.0 | 72.00 | 20.03 | 2.20 | -0.57 | 6 | 1 |
| 34 | 2 | 1 | 1 | 22 | EW | 42.00 | 6.0 | 72.00 | 15.19 | -2.91 | 0.81 | 6 | 1 |
| 35 | 2 | 1 | 1 | 22 | UD | 42.00 | 6.0 | 72.00 | 4.31 | 0.53 | 0.12 | 7 | 1 |
| 36 | 2 | 1 | 1 | 25 | NS | 73.00 | 6.0 | 22.00 | -13.37 | -1.39 | -0.27 | 4 | 1 |
| 37 | 2 | 1 | 1 | 25 | EW | 73.00 | 6.0 | 22.00 | 16.04 | 1.44 | -0.33 | 4 | 1 |
| 38 | 2 | 1 | 1 | 25 | NS | 73.00 | 6.0 | 22.00 | 8.94 | -1.04 | -0.21 | 4 | 1 |
| 39 | 2 | 1 | 1 | 25 | EW | 73.00 | 6.0 | 22.00 | 12.61 | 1.08 | -0.24 | 4 | 1 |
| 40 | 2 | 1 | 1 | 25 | NS | 73.00 | 6.0 | 22.00 | -6.84 | 0.50 | 0.14 | 4 | 1 |
| 41 | 2 | 1 | 1 | 25 | EW | 73.00 | 6.0 | 22.00 | -7.48 | 0.66 | -0.15 | 4 | 1 |
| 42 | 2 | 1 | 1 | 25 | UD | 73.00 | 6.0 | 22.00 | 4.54 | -0.35 | 0.06 | 5 | 1 |
| 43 | 2 | 1 | 1 | 25 | NS | 73.00 | 6.0 | 22.00 | 5.66 | 0.60 | 0.22 | 6 | 1 |
| 44 | 2 | 1 | 1 | 25 | EW | 73.00 | 6.0 | 22.00 | -6.55 | 0.60 | -0.15 | 6 | 1 |
| 45 | 2 | 1 | 1 | 25 | NS | 73.00 | 6.0 | 22.00 | 5.72 | 0.53 | 0.21 | 6 | 1 |
| 46 | 2 | 1 | 1 | 25 | EW | 73.00 | 6.0 | 22.00 | 6.94 | 0.50 | -0.15 | 6 | 1 |
| 47 | 2 | 1 | 1 | 25 | NS | 73.00 | 6.0 | 22.00 | 5.00 | 0.37 | -0.18 | 6 | 1 |
| 48 | 2 | 1 | 1 | 25 | EW | 73.00 | 6.0 | 22.00 | 4.62 | -0.37 | -0.13 | 6 | 1 |
| 49 | 2 | 1 | 1 | 25 | UD | 73.00 | 6.0 | 22.00 | 5.42 | 0.24 | -0.12 | 7 | 1 |
| 50 | 2 | 1 | 1 | 29 | NS | 357.00 | 7.3 | 388.00 | -18.79 | 1.63 | -0.30 | 4 | 1 |
| 51 | 2 | 1 | 1 | 29 | EW | 357.00 | 7.3 | 388.00 | 19.19 | -2.18 | 0.31 | 4 | 1 |
| 52 | 2 | 1 | 1 | 29 | NS | 357.00 | 7.3 | 388.00 | 17.68 | 1.29 | -0.24 | 4 | 1 |
| 53 | 2 | 1 | 1 | 29 | EW | 357.00 | 7.3 | 388.00 | -14.19 | -1.44 | 0.21 | 4 | 1 |
| 54 | 2 | 1 | 1 | 29 | NS | 357.00 | 7.3 | 388.00 | 9.93 | -0.78 | -0.12 | 4 | 1 |
| 55 | 2 | 1 | 1 | 29 | EW | 357.00 | 7.3 | 388.00 | 10.03 | -0.66 | 0.12 | 4 | 1 |
| 56 | 2 | 1 | 1 | 29 | UD | 357.00 | 7.3 | 388.00 | 4.27 | 0.28 | 0.05 | 5 | 1 |
| 57 | 2 | 1 | 1 | 29 | NS | 357.00 | 7.3 | 388.00 | -7.48 | -0.78 | 0.27 | 6 | 1 |
| 58 | 2 | 1 | 1 | 29 | EW | 357.00 | 7.3 | 388.00 | 7.86 | 0.90 | 0.18 | 6 | 1 |
| 59 | 2 | 1 | 1 | 29 | NS | 357.00 | 7.3 | 388.00 | 6.09 | 0.52 | 0.24 | 6 | 1 |
| 60 | 2 | 1 | 1 | 29 | EW | 357.00 | 7.3 | 388.00 | 6.23 | 0.64 | 0.18 | 6 | 1 |
| 61 | 2 | 1 | 1 | 29 | NS | 357.00 | 7.3 | 388.00 | -6.19 | -0.55 | 0.23 | 6 | 1 |
| 62 | 2 | 1 | 1 | 29 | EW | 357.00 | 7.3 | 388.00 | -6.39 | 0.68 | 0.18 | 6 | 1 |
| 63 | 2 | 1 | 1 | 29 | UD | 357.00 | 7.3 | 388.00 | 2.08 | -0.28 | 0.10 | 7 | 1 |

表8 強震記録のheading data

STRONG MOTION ARRAY RECORD SERIES NO. = KU0061 1987.1.
 ***** TYPICAL PARAMETERS IN TIME SERIES DATA *****
 10000 DATA STEPS AT EQUALLY-SPACED INTERVALS OF 0.01 SEC.
 PEAK ACCELERATION = -6.19 CM/SEC/SEC AT 6.27 SEC
 PEAK VELOCITY = -0.58 CM/SEC AT 5.96 SEC
 PEAK DISPLACEMENT = 0.23 CM AT 9.26 SEC
 INITIAL VELOCITY = -0.01 CM/SEC
 INITIAL DISPL. = 0.00 CM
 STARTING TIME =
 FILTERED BETWEEN 0.1 AND 10.0 HZ
 ***** EARTHQUAKE PARAMETERS *****
 KINKI, SOUTH, OFF-SHORE (EQ. NO. = 29)
 MAGNITUDE = 7.30 DEPTH OF FAULT = 288.0 KM
 EPICENTER 33 37 12 N 136 50 30 E
 (EPICENTRAL DISTANCE = 357.0 KM)
 ***** OBSERVATION STATION ***** (ST. NO. = 131001)
 ARRAY NO. = 1 POINT SUB NO. = 6 COMP. = NS
 INST. DEPTH = -153.20 M SHEAR WAVE VEL. = 470.00 M/SEC
 6 INSTRUMENTS ARE INSTALLED AT THIS STATION FROM 1975
 (TAKENAKA RES. INST.) CODEST = 2 SN = 0.84
 ***** INSTRUMENT *****
 STBH-3CM NSG = 6 PRSG = 0.30
 ***** SPT, SCHOOL OF CIVIL ENGINEERING *****
 KYOTO UNIVERSITY, KYOTO, JAPAN *****

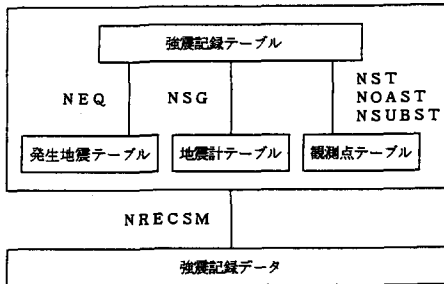


図2 データアクセス機構

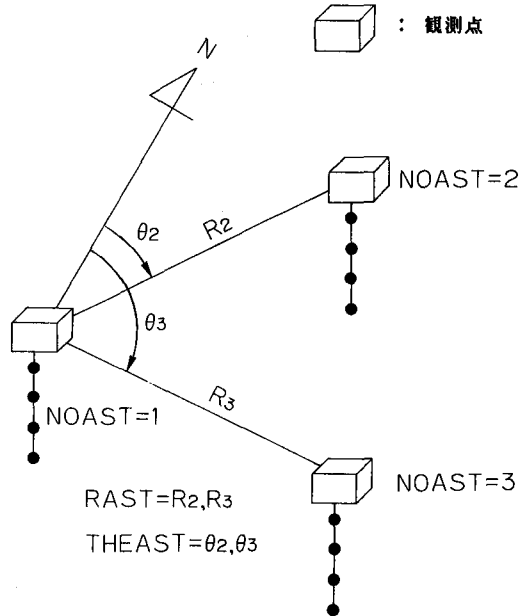


図1 観測システム内の相対的位置関係